

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

1^{re} PUBLICATION

- (22) Date de dépôt 2 mars 1973, à 15 h 50 mn.
(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — «Listes» n. 48 du 29-11-1974.
- (51) Classification internationale (Int. Cl.) H 02 j 3/38, 9/00; H 02 p 9/04, 9/14.
- (71) Déposant : CORBINEAU Étienne, Michel, Raymond, résidant en France.
- (73) Titulaire : *Idem* (71)
- (74) Mandataire : François Ecal, 4, rue Fabrégat, 34500 Béziers.
- (54) Dispositif de couplage et de contrôle permettant l'utilisation comme génératrice électrique,
d'une machine asynchrone synchrone.
- (72) Invention de :
- (33) (32) (31) Priorité conventionnelle :

La présente invention a pour objet les " ensembles d'organes de couplage et de contrôle d'une génératrice électrique mûe par une force motrice autonome " permettant l'utilisation d'une machine asynchrone-synchrone en vue de la fourniture d'un courant alternatif d'appoint sur un réseau alimentant une installation industrielle aussi bien que, sans modification de structure, la fourniture d'un courant alternatif de secours à ladite installation industrielle en cas de défaillance prolongée dudit réseau d'alimentation.

Certaines installations industrielles qui disposent d'une source d'énergie autonome hydraulique ou thermique peuvent être équipées d'une génératrice asynchrone auxiliaire d'appoint qui est branchée sur le réseau d'alimentation générale et lui fournit une puissance active, n'absorbant qu'une puissance réactive d'induction. Une telle organisation présente l'avantage d'un couplage facile avec le réseau lorsque la génératrice a atteint la vitesse voisine du synchronisme, la fréquence du courant créé étant imposée par la fréquence du réseau général. Par ailleurs une telle génératrice accepte des baisses de tension instantanées et même des microcoupures survenant sur le réseau. De même un dispositif simple de protection, sensible au manque de fréquence ou au manque de tension, suffit en cas de défaillance prolongée du réseau. Mais une telle organisation présente l'inconvénient de ne pouvoir fournir du courant en l'absence de la fréquence pilote du réseau, de sorte qu'elle n'est d'aucun secours en cas de coupure du réseau, rendant inutile en pareil cas la force motrice autonome (chute hydraulique par exemple), dont dispose l'industriel équipé d'un tel matériel.

Si au contraire une installation industrielle, disposant d'une telle force motrice autonome, utilise une génératrice synchrone, le couplage au réseau devient complexe et onéreux, et il nécessite une compétence et une surveillance particulières. En effet une telle génératrice, par suite de sa fréquence propre, nécessite, pour être couplée à un réseau, la présence d'un synchronoscope pour s'assurer de l'égalité des fréquences à coupler et leur mise en phase, ce qui nécessite une surveillance exercée par un personnel spécialisé. En outre une telle génératrice exige un découplage instantané lors de toute microcoupure qui peut être due au simple fonctionnement sur le réseau de disjoncteurs à coupure rapide.

Cela nécessite un relai de fréquence sensible au 25/100 de seconde au moins. Ceci a en outre pour conséquence la nécessité de rétablir le couplage après chacune de ces coupures ou bien la nécessité de prévoir un dispositif de couplage automatique, ce qui rend dans le premier cas l'installation difficile à conduire ou, dans le deuxième cas, la rend onéreuse. Enfin, si une telle installation est aussi prévue comme généra-

trice de secours, en cas de défaillance prolongée du réseau auquel elle ne doit pas être couplée, il faut prévoir la manœuvre d'un inverseur " Normal " - " Secours " entre le réseau et l'installation et une adaptation de la charge en fonction de la puissance de la source de force motrice .

- 5 Le dispositif objet de la présente invention permet d'éviter ces inconvénients . Grâce à celui-ci en effet il est possible d'utiliser comme génératrice une machine asynchrone-synchrone à rotor bobiné mûe par la source autonome de force motrice de l'industriel, ladite génératrice pouvant être utilisée par l'intermédiaire d'un couplage simple et facile à conduire ,
- 10 aussi bien en vue de fournir un courant d'appoint au réseau , que de fournir du courant en secours à l'installation industrielle elle-même en cas de défaillance prolongée dudit réseau . Un tel dispositif permet en effet de profiter simultanément des avantages de chacun des types de génératrice précédents . La génératrice asynchrone-synchrone utilisée en pareil cas
- 15 est constituée, selon un dispositif connu, par un stator et un rotor bobiné pouvant être alimenté , au moyen de bagues , en courant continu fourni par toute source autonome ou pouvant être mis en court-circuit sur lui-même . Une telle génératrice animée par une source d'énergie autonome , telle que chute hydraulique ou moteur thermique , pourra, à l'aide de dispositifs simples, avoir son stator relié au réseau à qui elle fournira de la puissance,
- 20 avec un bon rendement, son rotor étant court-circuité . Son couplage avec le réseau s'effectuera lorsqu'elle aura atteint une vitesse voisine du synchronisme . Le groupe générateur ainsi constitué peut être branché simultanément sur le réseau et sur l'installation industrielle desservie , sans
- 25 qu'il soit nécessaire de prévoir des inverseurs " Normal " - " Secours " , ceux-ci étant remplacés par un système d'inversion automatique " Asynchrone " - " Synchrone " essentiellement composé de deux contacteurs automatiques inverses commandés par un disjoncteur général sous le contrôle de dispositifs de sécurité . Le fonctionnement de cette génératrice en asyn-
- 30 chrone offre les avantages inhérents à ce type de machine, à savoir : essentiellement l'insensibilité de cette génératrice aux microcoupures du réseau de distribution, ce qui supprime , par le fait même, l'appareillage de protection correspondant . Mais on remarque que la possibilité offerte, grâce au dispositif objet de l'invention , d'utiliser une génératrice asynchrone-
- 35 synchrone, permet de maintenir de façon simple, à l'aide du même matériel, la fourniture du courant à l'installation industrielle en cas de coupure prolongée du réseau de distribution . La même génératrice peut ainsi, sans intervention d'organes délicats ni de personnel spécialisé, jouer le rôle de génératrice de secours, du courant continu étant dans ce cas automatique-
- 40 ment injecté dans le rotor, ce qui n'exige aucun moyen de protection com-

plexe à l'égard du réseau qui dans ce cas est isolé sans organe spécial de contrôle .

Pour obtenir ce résultat le dispositif objet de l'invention comporte un appareillage formé de composants électromécaniques associés entre eux de telle manière qu'ils constituent un ensemble complet de commande et de contrôle permettant, soit par commande manuelle, soit automatique-
5 ment, le couplage ou le découplage de la génératrice avec le réseau général en vue de son utilisation , selon les besoins, et alternativement, en génératrice d'appoint débitant simultanément sur le réseau général et l'installation ou en génératrice autonome de secours, ledit appareillage assurant automatiquement la régulation de la vitesse appropriée pour chaque utilisation avec régulation automatique du point de consigne du régulateur de vitesse . L'ensemble électromécanique de commande, de contrôle et de régulation a ceci en outre de remarquable qu'il est alimenté indépendamment du réseau et de l'installation elle-même en vue d'éviter les défauts éventuels d'isolement. Selon une réalisation de l'objet de l'invention le système de régulation de la vitesse de la génératrice est adapté à l'entraînement par moteur thermique. Selon une autre réalisation de l'objet de l'invention le système de régulation de la vitesse de la génératrice est
15 adapté à l'entraînement par turbine hydraulique.
20

Le dessin annexé illustre, à titre d'exemple seulement, un mode de réalisation de chacun des cas ci-dessus prévus.

Il est spécifié pour la meilleure lecture des schémas unifilaires que à côté du repère de chaque contact on a fait figurer dans un cercle le repère du contacteur dont éventuellement il dépend .
25

Tel qu'il est représenté (figure 1) , la génératrice étant entraînée par le moteur Diesel 1 , l'appareillage comporte un relais de fréquence 2 alimenté par le réseau général basse tension 3 (220-380 V 50 Hz) qui contrôle la mise sous tension dudit réseau . A la sortie du
30 relais de fréquence se trouve un disjoncteur général, dont la bobine 4 est alimentée par le réseau, à travers ledit relais de fréquence, et dont les pôles principaux 5 contrôlent eux-mêmes le branchement du réseau sur les barres 6 de l'installation . Les contacts auxiliaires 7 du disjoncteur général 4 contrôlent le circuit très basse tension (TBT) (24 V, CC)
35 alimenté par une source d'énergie TBT, telle que la batterie 8 reliée au chargeur 70 . Un interrupteur-inverseur manuel 9-10 contrôle simultanément d'une part le réseau basse tension (BT) qui alimente la bobine du contacteur 11 dont les pôles principaux 12 permettent la mise en court-circuit du rotor 13 de la génératrice, et d'autre part le circuit très basse
40 tension (TBT) qui alimente le démarreur 14, l'électro-vanne d'in-

jection du fuel 15 ainsi que la bobine du contacteur disjoncteur 16 dont les pôles principaux 17 contrôlent le branchement du stator 18 de la génératrice aux barres 6 de l'installation .

Le circuit TBT alimente aussi la bobine du contacteur 19 dont les pôles principaux 20 contrôlent l'alimentation du rotor de la génératrice en courant continu qui est fourni par le dispositif d'excitation, tel que le redresseur 21 qui est lui-même alimenté par le stator 18 .

Le courant BT produit par la génératrice excite le relais de retour de puissance 22 dont les pôles principaux 23 contrôlent l'excitation du contacteur 16 , ce qui constitue une sécurité en cas de débit éventuel du réseau sur le stator 18 . Ce même contacteur 16 comporte un dispositif de protection magnéto-thermique 24 intercalé entre le stator 18 et les barres 6 de l'installation . Il comporte aussi des contacts auxiliaires 25 qui, intercalés sur le circuit TBT , permettent l'auto-excitation de la bobine du contacteur-disjoncteur 16 . Il comporte enfin un troisième jeu de contacts auxiliaires 26 qui contrôlent l'alimentation en très basse tension par la batterie 8 de la bobine 27 de l'organe de réglage du point de consigne qui agit sur le régulateur de vitesse 28 du moteur Diesel . L'alimentation de cette même bobine 27 est aussi contrôlée par les contacts auxiliaires 29 du contacteur 11 .

D'autre part les contacts auxiliaires 30 du contacteur 19 sont intercalés sur l'alimentation de la bobine du contacteur 11 .

De même le deuxième groupe de contacts auxiliaires 31 du contacteur 11 est intercalé sur le circuit TBT alimentant la bobine du contacteur 19 .

Un contact à impulsion manuelle 32 , intercalé sur le circuit TBT et monté en parallèle avec les contacts auxiliaires 25 , permet d'alimenter la bobine du contacteur 16 .

Enfin un groupe de contacts de sécurité 33, intercalé sur l'alimentation TBT du contacteur 16, assure la protection des circuits d'huile et d'eau du moteur Diesel . Le dispositif de préchauffage à l'arrêt 34 est branché sur l'inverseur 10 . Et un contrôleur d'isolement 35 peut assurer la protection de l'installation .

Le dispositif étant ainsi constitué , l'accouplement électromécanique interne des différents contacteurs ou relais est organisé de telle manière qu'au repos on constate que, le réseau 3 ne fournissant pas de courant et la génératrice 13-18 étant arrêtée, les positions respectives des différents éléments sont les suivantes :

- Le relais de fréquence 2 n'étant pas alimenté est ouvert .
- Par voie de conséquence le disjoncteur général 4 , n'étant

pas non plus excité, ses pôles principaux 5 sont ouverts, alors que son contact auxiliaire 7 est fermé.

- L'interrupteur 9 est ouvert
- L'inverseur 10 est en position de préchauffage
- 5 - Le contacteur 11 présente ses pôles principaux 12 ouverts, de même que ses contacts auxiliaires 29, tandis que ses contacts auxiliaires 31 sont fermés.
- Le contacteur 19 présente ses pôles principaux 20 ouverts, tandis que ses contacts auxiliaires 30 sont fermés.
- 10 - Le contact à impulsion 32 est ouvert.
- Le contacteur 16 présente ses pôles principaux 17 ouverts, de même que ses contacts auxiliaires 25 et 26.
- Le relai à retour de puissance 22 est fermé
- Le groupe de sécurité 33 est fermé.
- 15 - Le démarreur 14 n'est donc pas alimenté, ni même l'électrovanne 15 d'injection.
- Le régulateur 28 du moteur Diesel est au repos, celui-ci ayant pour fonction de maintenir la vitesse constante quelle que soit la charge de l'installation. Le régulateur est donc normalement relié mécaniquement au système d'injection du moteur.
- 20

Or indépendamment de la régulation ci-dessus décrite, l'utilisation de l'installation selon les deux fonctions, synchrone et asynchrone, nécessite que pour une charge déterminée la vitesse de la génératrice soit différente selon son mode de fonctionnement. En effet pour la marche

25 asynchrone dans le cas où la génératrice débite sur le réseau, la génératrice doit tourner à une vitesse aussi proche que possible de la vitesse de synchronisme pour être accrochée au réseau et doit progressivement monter à une vitesse supérieure de 5 à 6% environ. De même, indépendamment de la charge de l'installation, la vitesse de la génératrice doit

30 être ramenée à la vitesse de synchronisme pour le fonctionnement synchrone lorsque la génératrice fonctionne en secours.

Donc les positions relatives de l'injecteur et du régulateur, pour une même charge de l'installation, doivent être différentes selon le mode synchrone ou asynchrone de fonctionnement de la génératrice.

- 35 Pour cela, le dispositif objet de l'invention comporte un moyen permettant de modifier automatiquement la longueur de la barre reliant le régulateur du Diesel au système d'injection, l'allongement ou le raccourcissement de cette barre s'opérant automatiquement d'une longueur prédéterminée, quoique réglable, correspondant aux deux vitesses recherchées, le passage de l'une à l'autre se faisant automatiquement en fonc-
- 40

tion de la présence ou de l'absence de tension ou de fréquence sur le réseau . L'absence de tension provoque automatiquement le réglage à la vitesse de synchronisme pour le fonctionnement en secours, le retour de la tension sur le réseau provoque le passage de la vitesse de synchronisme réalisée, qui permet l'accrochage de la génératrice sur le réseau, à une vitesse supérieure de 5 à 6% pour assurer à la génératrice fonctionnant en asynchrone le glissement positif nécessaire pour la production d'une puissance active maxima .

Selon un mode de réalisation ce dispositif de retour automatique au point de synchronisme est constitué, selon la figure 2 , par un dispositif intercalé sur la barre reliant le régulateur au système d'injection du Diesel, et porté par elle. Ce dispositif comporte un fourreau cylindrique amagnétique 36 comportant à une extrémité un noyau amagnétique 37 dont la position à l'intérieur du fourreau 36 peut être réglée par un moyen quelconque tel que le pas de vis micrométrique et le contre écrou 38 . L'autre extrémité du fourreau 36 est munie d'un dispositif amortisseur tel que le dash-pot 39 contenant le piston 40 sollicité par le ressort 41 tendant à ramener le piston vers le fourreau 36 . Les soupapes calibrées 42 et 43 sont organisées de telle manière que la détente du ressort 41 soit rapide et sa compression lente par suite de la difficulté d'échappement de l'air comprimé . La barre amagnétique 44 solidaire du piston 40 traverse le dash-pot 39 et pénètre à l'intérieur du fourreau 36 , où elle est solidaire d'une masse magnétique 45 . Une bobine d'induction 27 est à l'extérieur du fourreau 36 , enveloppé par le blindage magnétique 46 . La masse magnétique 45 peut librement coulisser à l'intérieur du fourreau 36 . Sous l'effet du courant alimentant la bobine 27 la masse 45 se déplacera pour se situer au centre du champ magnétique ainsi créé . Sa position à ce niveau sera déterminée par l'entretoise tubulaire magnétique 47 contre laquelle la masse magnétique 45 prendra appui lorsqu'elle sera soumise au champ magnétique de la bobine 27 . Cette entretoise 47 et la masse 45 fermeront ensemble le circuit magnétique formé par le blindage 46 . Les barres 37 et 44 sont réciproquement reliées au régulateur et au système d'injection du Diesel . La bobine 27 est branchée sur une source d'énergie selon le schéma de la figure 1 .

On comprend donc qu'en l'absence de courant traversant la bobine 27, la masse 45 , sous l'effet du ressort 41, viendra rapidement prendre appui contre le mandrin 37 dont la position est réglée pour que la vitesse ainsi obtenue par la génératrice corresponde à la vitesse de synchronisme (point de consigne) . La génératrice fonctionnera alors en synchrone pour alimenter l'installation en secours, en l'absence de

courant sur le réseau .

Mais dès que la tension reviendra sur le réseau, le champ magnétique créé par la bobine 27 provoquera le retour de la masse 25 vers la butée 47 , donc provoquera l'allongement de la barre , et de ce fait
5 accélèrera le moteur Diesel . Cependant, grâce au dash-pot 39 ce mouvement sera lent, de sorte que, lors du retour du courant sur le réseau la génératrice se trouvera à la vitesse de synchronisme, le régulateur étant à sa position antérieure de repos (point de consigne) , ce qui permettra l'accrochage de la génératrice sur le réseau . Puis sa vitesse augmente-
10 ra progressivement jusqu'à ce que la masse 45 atteigne la butée intérieure 47 dont la position correspond au fonctionnement asynchrone (vitesse supérieure de 5 à 6% par rapport à la vitesse de synchronisme) .

Selon un autre mode de réalisation (figure 3) , ce déplacement, l'un par rapport à l'autre, des deux tronçons 37 et 44 de la barre
15 est obtenu par rotation continue mais limitée de la rampe hélicoïdale 48 se développant sur 180° par exemple, en forme de dent de loup, portée par l'arbre 44 par exemple . La barre 37 porte le dispositif à rochet 49 complémentaire de ladite dent de loup . Ces deux dispositifs sont coaxiaux , soit qu'ils soient enfilés sur un même axe, soit qu'ils soient maintenus
20 dans une même chemise 50 , à l'intérieur de laquelle le ressort 51 tend à rapprocher les deux pièces 48 et 49 .

La chemise 50 est montée sur l'arbre 37 cannelé de telle manière qu'elle soit immobilisée par rapport à lui dans le sens de rotation, mais puisse se déplacer librement longitudinalement sur cet arbre . Par
25 contre l'arbre 44 traverse librement ladite chemise 50 .

On comprend donc qu'une rotation proche mais inférieure à 180° (par exemple 175°) amènera la dent de loup 48 à sa position la plus écartée de sa pièce complémentaire 49 (fig.3) , cette opération durant le temps nécessaire pour effectuer cette rotation ; alors qu'une nouvelle rotation de 5° par exemple suffira pour ramener très rapidement les deux pièces 48 et 49 dans leur position la plus rapprochée , le rochet tombant à fond de dent sous l'action du ressort 51 . Le point de consigne ou synchronisme sera donc obtenu dans cette dernière position , et la vitesse de fonctionnement asynchrone sera obtenue dans cette position + 175° . La
35 rotation de la pièce 48 est animée par un servo-moteur (27 a) , non représenté, solidaire de la chemise 50 et alimenté par la source d'énergie selon le schéma de la figure 4 qui s'intercale dans la figure 1 aux lieu et place des contacts 26 et 29 . Le servo-moteur (27a) lui-même est commandé par les micro-contacts 52 et 53 manœuvrés par la came cylindrique
40 54 solidaire de l'arbre 44 et munie des encoches diamétralement opposées

55 et 56 (fig.5) .Ces micro-contacts sont branchés électriquement selon le schéma de la figure 4, chacun se trouvant en parallèle avec un contact auxiliaire des contacteurs 11 et 19 . Le micro-contact 52 est en parallèle avec le contact auxiliaire 57 dépendant du contacteur 11 qui commande la
 5 marche asynchrone en mettant le rotor en court-circuit, le micro-contact 53 est en parallèle avec le contact auxiliaire 58 dépendant du contacteur 19 qui commande la marche synchrone en alimentant le rotor en courant continu . Un contact auxiliaire supplémentaire 69 dépendant de 16 occupe à tout instant la position inverse de 26 et shunte les contacts 26 et 53 sur
 10 le circuit TBT . Sur le plan de l'organisation mécanique ces micro-contacts 52 et 53 sont calés à plus de 180° (185° par exemple) dans le sens de rotation de la came 54 en prenant pour origine le micro-contact 52.

Donc si on suppose chaque élément dans sa position respective représentée par les figures 3, 4 et 5 , on constate que lorsque les pièces 48 et 49 de la dent de loup sont dans leur position la plus écartée ,
 15 qui correspond à la plus grande vitesse de la génératrice , donc à la vitesse de marche asynchrone, le micro-contact 52 se trouvera dans la position fermée , au fond de l'encoche 55 , et le micro-contact 53 se trouvera dans la position ouverte , hors de l'encoche 56 . Or à ce même instant
 20 c'est le contact auxiliaire 57 qui sera fermé, le contacteur 11 dont il dépend l'étant pour la marche asynchrone qui correspond à cette position des cames 48 et 49 , et le contact auxiliaire 58 sera ouvert comme l'est le contacteur 19 dont il dépend .

Mais dès qu'une coupure surviendra sur le réseau, ainsi
 25 qu'on le verra à l'occasion de la description du fonctionnement général du dispositif, le contacteur 11 s'ouvrira et le contacteur 19 se fermera pour alimenter le rotor en courant continu . Du même fait le contact auxiliaire 57 s'ouvrira et le contact auxiliaire 58 se fermera . Donc le servo-moteur 27 sera alimenté à travers les contacts 58 et 52 . Il entraînera la rotation de la dent de loup 48 qui tombera en fond de dent après avoir parcouru 5° environ . Il entraînera aussi la came 54 qui à la suite de cette rotation de 5° environ dans le sens de la flèche (fig.5) ouvrira le micro-contact 52 et fermera le micro-contact 53 qui se trouvera au fond de l'encoche 56 . Mais à ce même instant , le contact auxiliaire 57 étant ouvert,
 30 le servo-moteur (27a) s'arrêtera .

Or dans cette position les cames 48 et 49 de la dent de loup se trouvent dans leur position la plus rapprochée, correspondant à la vitesse de synchronisme de la génératrice (point de consigne) .

On voit de même que si le courant est rétabli sur le réseau,
 40 le contacteur 19 s'ouvrira ouvrant le contact 58 et le contacteur 11 se fer-

5 mera de nouveau fermant le contact 57 . Le servo-moteur (27a) sera donc à nouveau sollicité à travers les contacts 53 et 57 . Il entraînera donc la dent de loup 48 dans une nouvelle rotation ainsi que la came 54 qui devra effectuer cette fois-ci une rotation de 175° pour que l'encoche 56 ,
10 qui était au niveau du micro-contact 53 , atteigne le micro-contact 52 . Dans cette nouvelle position on retrouve la position initiale des micro-contacts 52 et 53 , dans laquelle le micro-contact 52 est fermé et le micro-contact 53 est ouvert . Le servo-moteur (27a) stoppera donc de nouveau, mais la dent de loup 48 aura parcouru 175° de sa rampe hélicoïdale , les
15 dents seront donc de nouveau arrivées à leur sommet où elles s'immobiliseront, cette remontée ayant duré le temps nécessaire à la rotation des 175° . Donc la vitesse de la génératrice sera passée de la vitesse de synchronisme à la vitesse de marche asynchrone , supérieure à la précédente de 5 à 6% .

15 Le rôle du contact auxiliaire 69 est de permettre la rotation de la came 54 dans un cas particulier .

En effet on constate que lors de la mise en route du groupe la position de régulateur doit toujours être au point de consigne ou synchronisme quelque soit l'utilisation postérieure de la génératrice . Cela est
20 évident si son utilisation doit être synchrone . Cela est nécessaire aussi si son utilisation doit être asynchrone puisque son accrochage au réseau ne peut se faire que lorsque le synchronisme est réalisé , sa montée à la vitesse asynchrone n'étant que postérieure à cet accrochage .

Si donc on arrête le moteur, alors que la génératrice fonctionnait en synchrone , la position de la came 54 qui se trouve dans ce
25 cas au point de consigne , ne doit pas être modifiée .

Si au contraire on arrête le moteur alors que la génératrice fonctionnait en asynchrone la came, qui se trouve en position de fonctionnement asynchrone , doit être ramenée immédiatement audit point de consigne.
30 C'est le rôle du contact auxiliaire 69 qui, dépendant du contacteur disjoncteur 16 , se ferme lorsque celui-ci s'ouvre , et envoie de ce fait une impulsion au servo-moteur (27a) lorsque le groupe s'arrête .

Or cette impulsion envoyée vers le servo-moteur (27a) par le contact 69 n'est reçue par le servo-moteur que dans le cas où cet arrêt survient lorsque la génératrice s'arrête en position asynchrone.
35

En effet dans ce cas c'est le micro-contact 52 qui est fermé (le 53 étant ouvert) , de même d'ailleurs que le 57 qui, dépendant du contacteur 11 , se trouve fermé pour la mise en court-circuit du rotor . Et le 58 est ouvert . Donc, au moment de l'arrêt du groupe , le 57 s'ouvrira lui aussi et le 69 se fermera . L'impulsion sera donc envoyée au
40

servo-moteur à travers les contacts 69 et 52 .

Si au contraire l'arrêt du groupe survient lorsque la génératrice est en position synchrone on constate que le micro-contact 53 est fermé alors que le 52 est ouvert . Quant aux contacts 57 et 58 , c'est
5 le 58 qui est fermé comme dépendant du contacteur 19 qui alimente le rotor en continu .

Donc, lors de l'arrêt du groupe, le contact 58 s'ouvre lui aussi et le contact 69 se ferme . On remarque donc que l'impulsion ne peut pas atteindre le servo-moteur (27a) puisque seuls se trouvent fer-
10 més les contacts 69 et 53 .

D'autre part pour satisfaire aussi un cas de fonctionnement il a été prévu d'intercaler le contact auxiliaire 71 sous la dépendance du contacteur 11 , ce contact auxiliaire 71 agissant en sens inverse du contact 58 qui dépend de ce même contacteur 11 . Ce contact 71 a été néces-
15 saire pour satisfaire le cas où , le réseau étant sous tension et le moteur arrêté, donc le régulateur étant au point de consigne, il faut éviter que le servo-moteur (27 a) ne reçoive une impulsion qui amènerait le régulateur de la position synchrone à la position asynchrone dès la mise en route du moteur et avant qu'il ait atteint la vitesse de synchronisme , ce qui ne
20 permettrait pas le couplage rationnel du groupe avec le réseau au cours de ce démarrage .

Ce contact 71 évite cet inconvénient .

En effet lors de l'arrêt du groupe nous avons vu que le régulateur se trouve toujours au point de consigne de synchronisme donc le
25 micro-contact 52 est ouvert et le 53 est fermé . Par ailleurs par suite de l'arrêt du moteur Diesel, comme il sera vu à l'occasion de l'étude des différents cas de fonctionnement, le contact 26 est ouvert, donc le contact 69 , dépendant du même contacteur 16, est fermé . Si donc les contacts étant dans cette position on lance le moteur Diesel on verra que le contact
30 57 se fermera aussitôt par suite de la fermeture du contacteur 11 . Donc en l'absence du contact 71 , ouvert lorsque 57 est fermé, on remarque que le servo-moteur (27a) recevrait une impulsion amenant prématurément le régulateur dans la position asynchrone . Tandis que la présence de ce contact 71 , inverse du contact 57 et dépendant aussi du contacteur 11 ,
35 évite cette impulsion prématurée . Le régulateur restera donc dans ce cas au point de consigne afin de permettre au moteur de prendre sa vitesse de synchronisme. Mais lorsque celle-ci est atteinte, la manœuvre manuelle du contact à impulsion 32 provoquera, comme il sera vu à l'occasion du 1° cas de fonctionnement, la fermeture du contact 26 dépendant du con-
40 tacteur-disjoncteur 16 . Ce n'est qu'à cet instant , convenable, que le

servo-moteur (27a) recevra à travers les contacts 26, 53 et 57 l'impulsion nécessaire pour faire passer le régulateur 26 du point de consigne au point de vitesse asynchrone .

Enfin un cas particulier et exceptionnel peut se présenter .

- 5 C'est le cas où le groupe étant en position asynchrone, donc le réseau étant sous tension , on constate l'arrêt simultané du groupe et du réseau pour une raison accidentelle quelconque . Or il faut, même dans ce cas, que la came 54, qui se trouve en position asynchrone, soit encore immédiatement ramenée à la position synchrone . C'est pour satisfaire à cette
- 10 obligation que l'impulsion reçue par le servo-moteur (27a) est émise par la batterie 8, car dans ce cas précis le réseau étant coupé serait incapable de fournir au servo-moteur (27 a) l'énergie nécessaire pour la mise en position de la came 48 pour le prochain démarrage .

- 15 Si l'alimentation de cet ensemble était réalisée par le jeu des barres 6 on remarque que la fréquence au démarrage en synchrone se trouverait, dans ce cas précis, correspondre à la vitesse de marche en asynchrone (52 à 53 Hz) . Le retour à la vitesse de synchronisme (50 Hz) s'opèrerait dès le couplage , ce qui ne constitue pas forcément un inconvénient .

- 20 Le dispositif objet de l'invention comporte donc ainsi tous les éléments électriques et mécaniques nécessaires pour assurer l'utilisation d'une génératrice asynchrone-synchrone à rotor bobiné aussi bien en asynchrone pour fournir du courant au réseau et simultanément à l'installation, qu'en synchrone dès que le réseau est coupé, afin de fournir dans ce
- 25 cas du courant en secours à l'installation .

Les figures 6, 7, 8, 9 et 10 sont l'illustration schématique unifilaire des différents cas de fonctionnement qui permettront de constater les avantages apportés par ledit dispositif .

1° CAS

- 30 C'est ainsi que dans le cas de la mise en route du groupe générateur lorsque le réseau est sous tension (fig.6), on constate que le relais de fréquence 2 est fermé . Si donc on ferme le disjoncteur général 4 le réseau sera branché sur les barres de l'installation 6 mais le stator 18 ne se trouvera pas alimenté par le réseau, le contact 17 étant
- 35 ouvert (voir fig.1 , position de repos) par suite de la non alimentation du contacteur-disjoncteur 16 par le circuit TBT . On remarquera que le contact 7 lié à 4 se sera ouvert .

- C'est alors que si on ferme les contacts manuels 9 et 10 on alimentera par le fait même tout le circuit de commande TBT , indépendant du réseau et de la génératrice . Donc on alimentera le démarreur
- 40

14 et l'électro-vanne d'injection 15 ce qui provoquera le démarrage du moteur Diesel 1 qui entraînera le rotor 13, contrôlé par le régulateur 28. Et simultanément on alimentera le contacteur 11, les contacts 30 étant fermés (position de repos). Le contact 31 lié à 11 se sera ouvert. Les

5 pôles principaux 12 du contacteur 11 se fermeront mettant le rotor 13 en court-circuit. Lorsque la vitesse de la génératrice aura atteint sensiblement la vitesse de synchronisme, ce que l'on surveillera, il suffira de presser sur le contact à impulsion 32 pour que la batterie 8 alimente le contacteur-disjoncteur 16 à travers les contact 33, qui est fermé, et 23

10 qui était antérieurement fermé (position de repos). Le 16 étant alimenté le contact 25, qui en dépend, se fermera, ce qui maintiendra l'alimentation en TBT du 16 lui-même après disparition de l'impulsion sur le 32. De même le 17 se fermera, ce qui branchera le réseau sur le stator 18 qui recevra la puissance réactive du réseau qui lui imposera sa fréquence.

15 La fermeture du 16 provoquera aussi la fermeture du 26 qui lui est lié, de même que la fermeture du 11 provoquera la fermeture du 29 ; ce qui permettra l'alimentation de la bobine 27 de régulation du point de consigne, puisque c'est dans ce cas le dispositif de la figure 2 qui est utilisé pour cela. On constate alors que l'alimentation de la bobine 27 provoquera,

20 comme il a été indiqué ci-dessus, la manœuvre du régulateur 28 de façon que la vitesse du Diesel 1 s'élève jusqu'à la vitesse de fonctionnement asynchrone (5 à 6% supérieure à la vitesse synchrone).

Il en aurait été de même s'il avait été prévu d'utiliser le dispositif de la figure 3. La figure 11 montre le schéma unifilaire de

25 l'ensemble d'une telle installation, tout à l'arrêt, réseau et groupe. Les figures 12, 13, 14, 15 et 16 représentent le schéma unifilaire de la seule commande du servo-moteur (27a) dans chacun des cas étudiés dans les figures 6, 7, 8, 9 et 10, tel qu'il apparaît au cours du fonctionnement dans le cas correspondant.

30 Dans le cas présent, figure 12, se rapportant au cas de la figure 6, on constate que lors de la fermeture des contacts manuels 9 et 10 le contact 57 dépendant du contacteur 11 se fermera, mais inversement le contact auxiliaire 71 dépendant aussi du contacteur 11 s'ouvrira ainsi qu'il a été spécialement indiqué ci-dessus. Le servo-moteur (27a)

35 ne sera donc pas alimenté, le 26 étant par ailleurs encore ouvert, et la position de la came 54 ne sera pas affectée par la mise sous tension du réseau, quand le groupe est arrêté ou qu'il démarre avant que la génératrice soit connectée au réseau. Or cette position de repos est la position synchrone, puisqu'on a établi le circuit de commande du servo-

40 moteur de telle manière que le régulateur soit toujours ramené au point

de consigne de synchronisme quel que soit le mode de fonctionnement de la génératrice au moment de son arrêt.

Donc le micro-contact 52 est ouvert et le 53 est fermé, de sorte que, lors de la manœuvre du contact à impulsion 32, (quand le
5 groupe aura atteint la vitesse de synchronisme), le contacteur disjoncteur 16 se fermant, le 26, qui en dépend, se fermera aussi ; le servomoteur (27a) se trouvera donc alimenté à travers les contacts 26, 53 et 57. La came 54 sera donc entraînée en rotation jusqu'à ce que le 53
10 soit ouvert et le 52 fermé, cas représenté par la figure 12 qui correspond bien à la position asynchrone de la came 48, comme il a été vu plus haut.

Donc quel que soit le dispositif de régulation utilisé dans ce 1° cas la génératrice fonctionnera automatiquement en asynchrone débittant du courant à travers 17 simultanément sur l'installation 6 et sur le
15 réseau 3.

2° CAS

Si, le réseau étant sous tension et chaque élément étant dans la position antérieure ci-dessus décrite, on arrête le moteur Diesel 1 (figure 7) en ouvrant les contacts manuels 9 et 10, ce qui a pour
20 effet de fermer l'électro-vanne 15, on constate qu'immédiatement et simultanément d'une part le contacteur disjoncteur 16 n'est plus alimenté en TBT donc le contact 17 s'ouvre, désaccouplant la génératrice du réseau et d'autre part le contacteur 11 s'ouvre aussi libérant le rotor. Ceci
25 a pour conséquence d'ouvrir le contact 26 supprimant l'alimentation du solénoïde 27 ce qui a pour effet de ramener la régulation au point de consigne.

Le même résultat serait obtenu par le dispositif de régulation donné par la figure 3 (voir figure 13). En effet le 52 étant fermé et le 53 ouvert, tels qu'ils se trouvent à l'issue du cas précédent, la
30 coupure du contact manuel 10, pour arrêter le moteur 1, entraîne l'ouverture du contact 26 dépendant du contacteur 16, mais entraîne du même coup la fermeture du 69 dépendant du même contacteur 16. Pendant ce même temps la coupure simultanée du contact manuel 9 entraîne l'ouverture du contacteur 11 qui provoque l'ouverture du 57 et la fermeture
35 du 71 qui en sont tous deux dépendants.

Donc le servo-moteur (27a) sera alimenté et la came 54 passera de la position asynchrone, où elle se trouvait, à la position synchrone, comme il est prévu lors de tout arrêt de la génératrice.

Donc à l'issue de cette manœuvre le micro-contact 52 sera
40 ouvert et le 53 fermé.

BAD ORIGINAL

On voit ainsi que, quel que soit le système de régulation du point de consigne, la génératrice se trouve isolée du réseau et est automatiquement ramenée à la position synchrone .

3° CAS

- 5 Si au contraire (figure 8) , les éléments étant dans leur position respective définie dans le 1° Cas, c'est la tension du réseau qui disparaît, le groupe continuant à fonctionner, le relais de fréquence 2 s'ouvre aussitôt ouvrant par le fait même le disjoncteur général 4, ce qui a pour effet de fermer le contact auxiliaire 7 que ce dernier commande.
- 10 L'absence de tension sur le réseau supprime l'alimentation du contacteur 11 , ce qui entraîne l'ouverture du contact 12 qui libère le rotor et entraîne aussi la fermeture du contact 31 situé sur le circuit TBT commandant le contacteur 19 .

- 15 Les contacts 7 et 31 se trouvant ainsi fermés, le contacteur 19 est alimenté provoquant la fermeture du contact 20 qui permet l'alimentation du rotor en courant continu provenant du dispositif d'excitation 21 alimenté par le stator 18 , ce qui autorise le fonctionnement synchrone .

- 20 Le circuit TBT provenant de la batterie 8 maintient l'excitation du contacteur-disjoncteur 16 qui lui-même maintient fermés les contacts 17, 25 et 26 qu'il commande . La génératrice est donc automatiquement en fonctionnement synchrone , et alimente l'installation en secours .

- 25 Si c'est le dispositif de régulation de la figure 3 qui est utilisé , on constate (figure 14) que la coupure du réseau qui entraîne l'ouverture du contacteur 11 entraîne par le fait même l'ouverture du contact 57 et la fermeture du 71 . Elle entraîne aussi dans le même temps la fermeture du contacteur 19 pour passage en fonctionnement synchrone , donc la fermeture du contact 58 et l'ouverture du 69 . Or le fonctionnement du 1° cas avait amené la fermeture du micro-contact 52 et l'ouverture du 53 , donc le servo-moteur (27a) va se trouver alimenté à travers les contacts 26, 58, 52 ce qui amène la came 54 à effectuer une rotation de 5° amenant immédiatement le régulateur au point de consigne pour la marche automatique en synchrone (50 Hz) . A la fin de cette opération la position des micro-contacts est : 52 ouvert et 53 fermé (fig.14) .

- 30 On voit donc ainsi que le fonctionnement synchrone (50 Hz) est automatiquement obtenu en cas de coupure du réseau , lorsque le groupe fonctionne, quel que soit le dispositif de régulation adopté .

3° CAS Bis

- 40 A l'occasion de ce 3° Cas il est intéressant de remarquer que si le réseau est coupé lorsque le groupe est arrêté le fonctionnement de la régulation conforme à la figure 3 ne serait pas pour autant

troublé .

En effet dans ce cas, le groupe étant arrêté , on a vu que la came 48 est toujours en position synchrone , au point de consigne . Donc on aura 52 ouvert et 53 fermé conforme à la figure 11 . De plus
5 le groupe étant arrêté les contacteurs 11 et 19 sont ouverts donc les contacts 57 et 58 le sont aussi .

On constate donc que les deux contacts en parallèle 57 et 52 étant ouverts le servo-moteur (27 a) ne reçoit aucune impulsion ; donc la came 54 reste en position synchrone , comme il convient quand
10 le moteur est arrêté .

4° CAS

Si la tension revient sur le réseau, chaque élément étant dans sa position respective décrite au 3° Cas, donc le Diesel 1 étant en marche (fig.9) , on constate que le relais de fréquence 2 se ferme .
15 On peut alors fermer le disjoncteur général 4 ce qui entraîne l'ouverture du contact 7 qui lui est lié . Donc le contacteur 19 ne sera plus alimenté ouvrant aussitôt le contact 20 qui supprime l'alimentation en courant continu du rotor 13 . Le contacteur 19 ferme aussi le contact auxiliaire 30, ce qui permet l'alimentation du contacteur 11 qui, fermant le contact
20 12, assure la mise en court-circuit du rotor 13 en vue de la marche asynchrone , le stator 18 étant alimenté par le réseau, et le contact 17 étant maintenu fermé par le contacteur 16 qui n'a pas cessé d'être alimenté en TBT . Par ailleurs le contacteur 11 a fermé le contact auxiliaire 29 qui permet à la bobine 27 de ramener la vitesse de la génératrice depuis le
25 point de consigne , où le régulateur 28 se trouvait, jusqu'à la vitesse asynchrone .

L'installation 6 sera donc à nouveau alimentée simultanément par la génératrice et par le réseau .

Le même résultat est obtenu si on utilise le dispositif de
30 régulateur du point de consigne de la figure 3 (voir figure 15) .

Dans ce cas en effet, le groupe fonctionnant alors que le réseau était coupé, la génératrice se trouve en position synchrone, donc la came 54 est dans la position telle que 52 est ouvert et 53 fermé .

Si donc la tension revient sur le réseau la fermeture du
35 disjoncteur général 4 , automatique ou manuel, entraîne l'ouverture du contact 7, donc l'ouverture du contacteur 19, et du même fait l'ouverture du contact 58 . De la même manière l'ouverture de 19 entraîne la fermeture de 30 dépendant de 19, ainsi que la fermeture du contacteur 11 pour la mise en marche asynchrone , ce qui entraîne aussi la fermeture de 57.
40 Par ailleurs le 26 est fermé puisque le 16 est lui-même fermé pour le bran-

chement de la génératrice sur l'installation . Donc le servo-moteur (27a) est alimenté ce qui provoque la rotation de la came 54 de 175° jusqu'à ce que l'on ait, selon la figure 15, le 53 ouvert et le 52 fermé, ce qui amènera la régulation à la position asynchrone recherchée .

5 C'est bien encore, dans un cas comme dans l'autre, le même fonctionnement automatique asynchrone qui est obtenu .

5° CAS

Enfin, si, à l'inverse du 1° Cas, on met en marche la génératrice alors que le réseau est coupé, tous les éléments conformes à la
10 fig .1 (cas de repos) , on constate qu'en fermant les interrupteurs manuels 9 et 10 on alimente le démarreur 14 et l'électro-vanne 15, lançant le Diesel 1 . Par ailleurs, le contact 7 étant fermé, ainsi que le contacteur 31 par suite d'absence de tension sur le réseau, le contacteur 19 est alimenté fermant le contact 20 qui alimente le rotor 13 en courant continu .
15 Il suffit alors de manœuvrer le contact à impulsion 32 pour que les contacts 17, 25 et 26 se ferment .

L'installation est donc aussitôt alimentée par la génératrice .

Le contact 29 étant ouvert par suite de la non alimentation du contacteur 11, la bobine 27 n'est pas alimentée . Le régulateur 28
20 reste donc à la position la plus courte qui est la position synchrone .

L'installation est donc alimentée en secours par la génératrice en 50 Hz .

Si le Diesel est équipé du dispositif de régulation de la figure 3 on constate le même résultat (figure 16) . En effet, tout étant
25 à l'arrêt, le régulateur se trouve, ainsi qu'on le sait, en position synchrone , donc 52 ouvert et 53 fermé , selon figure 11 . La fermeture du contact manuel 10 pour la mise en route du Diesel 1 provoque la fermeture du contacteur 19 , les contacts 7 et 31 étant fermés puisque 4 et 11 sont ouverts . Pour la même raison le contact 57, au niveau du régulateur, est ouvert . Or la fermeture de 19 provoque la fermeture de 58,
30 ce qui ne provoque aucune réaction du servo-moteur (27a) puisque les deux contacts en parallèle 52 et 57 sont ouverts . Le régulateur reste donc au point de consigne . Lorsque la vitesse de synchronisme est atteinte, la manœuvre manuelle du contact à impulsion 32 provoque la fermeture du contacteur-disjoncteur 16, ce qui provoque la fermeture de 26
35 et l'ouverture de 69 . Le servo-moteur ne reçoit donc aucune impulsion nouvelle . La came 54 reste donc toujours à la position du point de consigne correspondant à la vitesse de synchronisme (50 Hz) .

Le même résultat est donc bien obtenu avec l'un quelconque
40 des deux moyens de régulation du point de consigne donnés comme exemple .

Les différents cas possibles de fonctionnement avec un moteur Diesel étant ainsi examinés on remarque (fig.17) que l'on peut équiper l'installation , afin de la rendre plus automatique encore, avec un contacteur-disjoncteur général 59 en remplacement du simple disjoncteur à enclanchement manuel 4 . C'est le cas représenté par la figure 17 . On remarque que l'organisation générale du dispositif reste identique ; il suffit dans ce cas d'introduire un relais-contacteur 60 dont la bobine est sous le contrôle du relai de fréquence 2 . Les pôles principaux 98 contrôlent eux-mêmes la bobine du contacteur-disjoncteur général 59 et les contacts auxiliaires 99 sont en série, en amont, des contacts auxiliaires 7 du même contacteur-disjoncteur général 59 , tel que ces derniers sont prévus dans le dispositif précédent . L'un des contacts de ce relais-contacteur 60 (le 98 par exemple) est temporisé à la fermeture pour éviter les battements en cas de micro-coupures du réseau .

D'autre part, dans de nombreuses installations de groupes générateurs autonomes, la force motrice est une chute hydraulique au lieu et place du moteur Diesel utilisé dans les cas précédents. L'utilisation d'une turbine hydraulique entraîne quelques modifications de l'installation pour l'adapter aux nécessités de régulation d'un tel organe moteur. Le régime de marche des turbines généralement employées , du type " Francis " , est contrôlé par le réglage de l'ouverture des aubages directeurs, qui est une opération nécessitant d'une part un effort plus important que le réglage d'un moteur Diesel et qui comporte en outre une inertie de mouvement plus grande . Pour tenir compte de ces caractéristiques, le dispositif objet de l'invention se présente selon le schéma de câblage unilinaire représenté par la figure 18 .

Dans ce cas le dispositif de régulation du point de consigne comporte les éléments électro-mécaniques représentés par la figure 19 .

Selon celle-ci la turbine commande le régulateur centrifuge 61, par l'intermédiaire d'un dispositif quelconque, tel que le couple conique 62-63 . Le régulateur centrifuge 61 commande lui-même, par l'intermédiaire du jeu de leviers et de bielles 64, le tiroir 65 contrôlant la distribution d'un circuit hydraulique sous pression . L'huile sous pression arrivant par le canal 66 peut être ainsi dirigée vers l'un des canaux 67 ou 68 dont chacun commande un mouvement des aubages directeurs de la turbine . C'est ainsi que si la turbine s'accélère, l'écartement du régulateur 61 provoquera l'acheminement de l'huile vers le canal 67 qui entraînera la fermeture des aubages donc le ralentissement de la turbine . L'inverse provoquera l'acheminement de l'huile vers le canal 68 qui provoquera l'accélération de la turbine .

Le réglage initial de ce régulateur hydraulique est réalisé pour que la vitesse de la génératrice reste constante quelle que soit la charge de l'installation . Mais dans ce cas encore, comme pour le moteur Diesel, il est nécessaire, pour une même charge, de prévoir un décalage du régulateur afin que la vitesse de la génératrice , pour une même charge, soit différente suivant qu'elle fonctionne en synchrone ou en asynchrone . Ce décalage du point de consigne est obtenu par le déplacement le long de son axe de rotation, dans le sens convenable, pour une même vitesse de rotation, de l'ensemble du dispositif excentrique de régulation .

Pour cela l'axe du régulateur excentrique 61 est monté entre deux paliers-crapaudines pouvant se déplacer simultanément longitudinalement . En effet le palier inférieur 72 est solidaire d'un axe 73 fileté dont l'écrou est constitué par la roue à vis sans fin 74 qui prend appui sur le bâti 75 et peut être manœuvrée dans les deux sens au moyen de la vis sans fin 76 animée par le servo-moteur (27 b) non représenté .

Le palier supérieur 77 est maintenu contre l'axe du régulateur par un ressort à compression 78 .

On comprend que, pour une vitesse déterminée du régulateur excentrique 61 , la position du tiroir 65 sera différente suivant la position du palier 72 qui sera elle-même déterminée par les déplacements que ce palier aura subis du fait de l'action du servo-moteur (27 b) qui aura plus ou moins entraîné la roue 74 . C'est ainsi que, selon la figure 19 si le servo-moteur (27 b) provoque un abaissement de la douille 79 on obtiendra un déplacement du tiroir vers le " plus vite " (canal 68) et inversement une remontée de cette douille provoquera le déplacement du tiroir vers le " moins vite " (canal 67) , ces variations de vitesse de la turbine ainsi obtenues par la manœuvre appropriée des aubages étant indépendantes des variations de vitesse provoquées par la charge de l'installation et se superposant à celles-ci .

Cette variation de vitesse de la turbine nécessaire pour passer de la vitesse synchrone, point de consigne, à la vitesse asynchrone est obtenue pour chaque impulsion électrique que le servo-moteur (27b) reçoit grâce au dispositif électrique objet de l'invention représenté à titre d'exemple par la figure 18 .

Tel qu'il est représenté ce couplage électrique du servo-moteur (27b) , commandant le régulateur 28 constitué par l'ensemble de la figure 19 , comprend tout d'abord les deux contacts " fin de course " 80 et 81 nécessaires pour adapter le mouvement de la roue 74 au déplace-

ment maximum , dans les deux sens du palier 72 .

A l'autre extrémité de ce circuit particulier de réglage on retrouve les contacts auxiliaires dépendant des contacteurs 11 et 19 commandant réciproquement la marche asynchrone et la marche synchrone ; ce
5 sont les contacts auxiliaires 82 et 83 .

Le contact 82, sous la dépendance du contacteur 11 qui commande la marche asynchrone , contrôle le circuit de réglage par les niveaux " Haut " et " Bas " du sas de la turbine . Ces niveaux " Haut " et " Bas " agissent réciproquement sur les contacts 84 et 85 qui transmettent un ordre au servo-moteur (27b) à travers le relais d'impulsion 86
10 nécessaire pour transformer cet ordre en impulsions successives afin d'éviter toute interférence avec les variations de vitesse dues à la charge.

Pour le fonctionnement synchrone, le circuit de réglage est sous le contrôle de 83 dépendant de 19 qui commande le fonctionnement
15 synchrone de la génératrice .

Dans ce cas, où la vitesse doit être maintenue constante à 50 Hz (+- 2%) le réglage précis est obtenu par le régulateur de vitesse qui agit sur le contact 87 qui transmet un ordre lorsque la fréquence descend au-dessous de 50 Hz et sur le contact 88 qui transmet un ordre lorsque la fréquence monte au-dessus de 51 Hz . Chacun de ces ordres est
20 adressé par le relais d'impulsion 86 au servo-moteur (27b) qui, déplaçant le régulateur 61 au moyen de la roue 74, contrôle la position du tiroir hydraulique 65 qui provoque le mouvement des aubages de la turbine (1 a) , dont la vitesse peut donc ainsi être automatiquement réglée selon
25 les besoins de chaque cas de fonctionnement.

Une action semblable sur la vitesse de la turbine par contrôle des aubages directeurs peut aussi être obtenue manuellement grâce aux boutons poussoirs 89 et 90 qui peuvent commander directement le servo-moteur (27b) , donnant la possibilité d'agir sur la vitesse de la turbine
30 de façon non automatique (89 pour aller plus vite, 90 pour aller moins vite) .

Ces boutons poussoirs 89 et 90 sont munis de contacts auxiliaires, respectivement 91 et 92 , dont la position est inverse de celle de 89 et 90, c'est-à-dire que les auxiliaires 91 ou 92 sont ouverts quand
35 89 ou 90 sont fermés . Cette disposition permet de couper à la sortie du relais 86 les circuits de commande du régulateur de vitesse (87 et 88) ou du régulateur de niveau (84-85), étant précisé que la manœuvre de chaque bouton-poussoir manuel 89 ou 90 coupe, lors de sa manœuvre , le circuit de réglage automatique qui risquerait à ce même instant d'envoyer
40 au servi-moteur (27b) une impulsion inverse de celle émise par le bouton-

poussoir considéré . C'est ainsi que le bouton-poussoir 89 (plus vite) coupe, grâce au contact auxiliaire 91, le circuit de commande du contact automatique 88 du régulateur de vitesse qui tendrait à diminuer la vitesse, comme il a été dit plus haut . Inversement la manœuvre du bouton -

- 5 poussoir 90 (moins vite) coupe, grâce au contact auxiliaire 92, le circuit du contact automatique 87 du régulateur de vitesse qui tendrait à augmenter la vitesse , comme il a aussi été dit plus haut .

La même observation peut être faite en ce qui concerne les contacts automatiques de niveau 84 et 85 dont chacun se trouve aussi automatiquement isolé par la manœuvre du bouton-poussoir correspondant au mouvement inverse du régulateur .

- 15 Il est à noter que si le jeu de contacts de niveau 84 et 85, commandé par le contact auxiliaire 82 dépendant du contacteur 11, est alimenté par le jeu de barres 6 de l'installation, puisque du fait même de la dépendance au contacteur 11, ces contacts de régulation de niveau n'interviennent, comme il a été vu, que dans le cas de fonctionnement en asynchrone, donc le réseau étant obligatoirement sous tension, au contraire le jeu de contacts 87 et 88 du régulateur de vitesse est alimenté , à travers le contact auxiliaire 83 dépendant du contacteur 19 , par le courant produit par le stator 18 de la génératrice , puisque ce jeu de contacts ($50 < F < 51$) n'intervient que lorsque la génératrice est utilisée en synchrone, rôle précisément du contacteur 19 . De plus le branchement de ces contacts sur le circuit de sortie de la génératrice se fait en amont du contact auxiliaire 17 qui assure l'isolement de la génératrice par rapport au réseau , ceci ayant pour but de rendre effective la régulation automatique obtenue par ces contacts 87 et 88 avant même que la génératrice soit couplée en synchrone avec les barres 6 de l'installation (en l'absence de tension sur le réseau) .

- 30 Quant aux commandes manuelles de régulation 89 et 90 , qui peuvent être utilisées dans chacun des cas de fonctionnement pour assurer, malgré l'inertie de réponse des aubages directeurs , une plus grande rapidité de parcours de la courbe de régulation, elles peuvent être alimentées soit par le réseau à travers les barres 6 de l'installation , ce qui est possible dans le fonctionnement asynchrone , soit directement par la 35 génératrice de la même manière que les contacts 87 et 88 , ce qui est possible dans le fonctionnement synchrone . Pour cela ces boutons - poussoirs 89 et 90 sont alimentés alternativement soit par les barres de l'installation à travers le contact auxiliaire 93 dépendant du contacteur 11 (marche asynchrone) soit directement par la génératrice 18 à travers 40 le contact auxiliaire 94 dépendant du contacteur 19 (marche synchrone)

Hormis ce dispositif particulier de régulation multiple, l'ensemble du schéma de branchement formant le dispositif objet de l'invention, dans ce cas d'utilisation d'une turbine hydraulique, reste tel qu'il a été décrit dans les différents cas d'utilisation d'un moteur Diesel comme force motrice . On retrouve donc sur la figure 18 les différents contacteurs et leurs contacts auxiliaires qui ont permis de décrire les différents cas de fonctionnements ci-dessus étudiés et qui se répètent lorsque la force motrice est obtenue au moyen d'une turbine hydraulique .

On relève cependant que les contacts manuels 9 et 10 de démarrage, bien que toujours manœuvrés à la main, ne sont pas ici manœuvrés directement . Mais ils se trouvent placés en fin de course de fermeture des aubages directeurs de telle manière qu'ils se trouvent ouverts dans cette position . Donc, alors que pour le moteur Diesel 1 la fermeture des contacts 9 et 10 précède le démarrage du moteur en alimentant son démarreur 14, lors de la marche au moyen de la turbine (1 a) la fermeture de ces contacts 9 et 10 est au contraire postérieure au démarrage de la turbine .

Le fait que la fermeture du circuit TBT par le contact 10 se trouve être postérieure au démarrage de la turbine est d'ailleurs concrétisé par la présence du contact 95 dépendant du détecteur de vitesse 96 qui n'autorise l'impulsion du bouton-poussoir 32 que tout autant que le détecteur de vitesse 96 aura autorisé la fermeture de ce contact 95 (le contact 97 dépendant du disjoncteur général étant ouvert) , ce qui ne surviendra que pour une vitesse suffisamment proche du synchronisme .

Bien que les cas de fonctionnement au moyen de la turbine soient semblables à ceux pour lesquels est utilisé un moteur Diesel, on va décrire sommairement le premier cas de fonctionnement afin de mieux faire ressortir cette similitude , les autres cas étant ainsi facilement transposables .

Le 1° Cas est donc: la mise en route de la turbine, le réseau étant sous tension . Les positions respectives des différents contacts principaux et auxiliaires sont exactement ceux représentés par la figure 18 .

- La fermeture manuelle du disjoncteur général 4 provoque l'alimentation du jeu de barres par le réseau .

- La manœuvre manuelle de la commande des aubages directeurs de la turbine provoque le démarrage de celle-ci et par le fait même, après une certaine course de cette commande, la fermeture des contacts 9 et 10 .

- Cela entraîne d'une part la fermeture du contact 12

par excitation de 11 par le réseau, d'où mise en court-circuit du rotor 13 pour fonctionnement asynchrone .

- Contrôle de la vitesse

- 5 - Lorsque celle-ci est suffisamment proche du synchronisme, impulsion manuelle sur 32 qui provoque la fermeture de 25 et de 17 par excitation de 16 , cette manœuvre ne s'effectuant que si 95 est fermé par autorisation du détecteur de vitesse 96 , lorsque la vitesse est réellement proche de la vitesse de synchronisme .

La génératrice est donc alimentée par le réseau à travers 10 17 et fonctionne en asynchrone débitant sur l'installation et le réseau .

On remarque que le contact de marche synchrone 20 reste ouvert, 7 s'étant ouvert comme dépendant de 4 .

- On remarquera aussi que la vitesse de la turbine se trouvera contrôlée par les contacts de niveau 84 et 85 par suite de la fermeture 15 du contact 82 dépendant aussi du contacteur 11 .

On remarque enfin que l'action manuelle sur le réglage des aubages est possible au moyen des contacts 89 et 90, le contact 93 étant aussi fermé .

- Il en serait de même pour les autres cas de fonctionnement 20 qui comportent chacun un moyen de réglage automatique de la vitesse par action sur les aubages directeurs par l'intermédiaire d'un jeu de contacts approprié à chaque cas, agissant sur le servo-moteur (27b) , qui agit lui-même sur le régulateur excentrique 61 , qui commande le tiroir hydraulique 65 en liaison directe avec les vérins hydrauliques qui contrôlent la position 25 des aubages .

- On remarque aussi que, dans ce cas, comme dans le cas d'utilisation du Diesel , le disjoncteur général manuel peut être remplacé par un contacteur-disjoncteur automatique à condition encore d'introduire un relais temporisé 98 pour éviter les battements du disjoncteur en cas de 30 micro rupture sur le réseau (voir figure 17 applicable aux deux cas de force motrice) .

- Il est bien entendu que l'étendue de l'invention n'est pas limitée à l'exemple, ou aux exemples, de réalisation qui en ont été décrits, toute variante, considérée comme équivalence , ne pouvant en modifier la 35 portée.

La présente invention peut permettre l'utilisation d'une machine asynchrone -synchrone à rotor bobiné comme générateur asynchrone pour les besoins de l'installation et la fourniture au réseau du courant excédentaire, et , sans modification de structure , comme générateur

- autonome synchrone assurant en secours la fourniture de courant à l'installation en cas de coupure du réseau , cette mutation de fonctionnement s'effectuant en fonction de la tension régnant sur le réseau, soit automatiquement, soit par une manœuvre manuelle simple à l'aide d'un contact
- 5 manuel n'exigeant aucun contrôle ni capacité particulière .
-

REVENDEICATIONS

1°) - Dispositif permettant l'emploi d'une machine asynchrone-synchrone à rotor bobiné comme génératrice en vue de fournir du courant , en fonctionnement asynchrone , à une installation industrielle et éventuellement au réseau public sur lequel elle est branchée, tout aussi bien que , si nécessaire, en vue de fournir du courant , en fonctionnement synchrone , à ladite installation industrielle , en secours, en cas de manque de tension sur le réseau public ,

Caractérisé par le fait que le couplage et le découplage du réseau et de l'installation , et l'inversion de fonctionnement de ladite génératrice de synchrone en asynchrone ou réciproquement s'opèrent au moyen d'un ensemble de contacteurs-disjoncteurs et de contacteurs liés entre eux mécaniquement ou électriquement de telle manière que, quel que soit le mode d'impulsion initiale qu'ils reçoivent, manuel ou automatique, et sous l'effet de la présence ou de l'absence de la tension ou de la fréquence sur le réseau public, ils réagissent automatiquement pour passer du fonctionnement asynchrone au fonctionnement synchrone et réciproquement, sous le contrôle et la dépendance de systèmes de sécurité automatiques et si ples, ne nécessitant aucune connaissance ni surveillance particulières.

2°) - Dispositif selon la revendication 1,

Caractérisé par le fait que d'une part le contacteur automatique commandant le fonctionnement asynchrone et ses contacteurs associés, et d'autre part le contacteur automatique commandant le fonctionnement synchrone et ses contacts associés sont chacun alimentés par des sources d'énergie électrique distinctes : par le réseau public en ce qui concerne le contacteur asynchrone et ses contacteurs associés , par une source autonome d'énergie électrique, telle qu'une batterie en ce qui concerne le contacteurs synchrone et ses contacts associés .

3°) - Dispositif selon les revendications 1 et 2,

Caractérisé par le fait que l'ensemble des contacteurs - disjoncteurs et contacteurs liés entre eux de telle manière que, quel que soit le mode d'impulsion initiale qu'ils reçoivent, manuel ou automatique, et sous l'effet de la présence ou de l'absence de la tension ou de la fréquence sur le réseau public, ils réagissent automatiquement pour passer du fonctionnement asynchrone au fonctionnement synchrone et réciproquement, est composé de deux contacteurs automatiques à positionnement inverse et s'inversant mutuellement automatiquement au moyen de contacts auxiliaires croisés , lesdits contacteurs étant commandés chacun par l'un des deux contacts du disjoncteur général dont l'un relie le réseau public à l'installation et à l'un desdits contacteurs et l'autre relie l'autre des -

5 dits contacteurs à la source autonome d'énergie électrique ; le premier desdits contacteurs automatiques assurant la mise en court-circuit automatique du rotor de la génératrice pour fonctionnement asynchrone quand le réseau est sous tension, l'autre contacteur automatique assurant l'alimentation automatique en courant continu dudit rotor pour le fonctionnement synchrone quand l'alimentation du réseau fait défaut .

4°) - Dispositif selon l'ensemble des revendications précédentes,

10 Caractérisé par le fait que les systèmes de sécurité automatiques et simples, ne nécessitant aucune connaissance ni surveillance particulières sont :

a) - un relais à manque de fréquence et un relais à manque de tension contrôlant l'alimentation du réseau et ouvrant automatiquement le disjoncteur général reliant ledit réseau à l'installation en cas de défaut ou d'anomalie d'alimentation survenant sur ledit réseau .

15 b) - inversement un relais à retour de puissance contrôlant le couplage de la génératrice au réseau .

c) - un contacteur-disjoncteur contrôlant ce même couplage en fonction de la marche ou de l'arrêt de l'organe moteur autonome .

20 d) - L'alimentation des contacteurs fonctionnant en inversion par des sources d'énergie distinctes pour éviter les inconvénients d'un défaut d'isolement éventuel .

e) - un moyen assurant le réglage automatique de la vitesse de l'organe moteur de telle manière que la vitesse de la génératrice soit automatiquement ramenée à la vitesse de synchronisme aussitôt que son fonctionnement synchrone est nécessaire et passe automatiquement d'une vitesse proche du synchronisme , indispensable pour l'accrochage au réseau, pour monter ensuite à une vitesse supérieure au synchronisme et correspondant au glissement maximum pour permettre à la génératrice de développer sa pleine puissance lorsque le fonctionnement asynchrone est automatiquement commandé .

30 5°) - Dispositif selon la revendication 4,

Caractérisé par le fait que lorsque le disjoncteur général n'est pas à réenclenchement manuel mais se réenclenche automatiquement lors du retour de l'alimentation normale sur le réseau, il est prévu un relais composé de deux contacts auxiliaires qui contrôlent l'un la bobine du contacteur-disjoncteur général, l'autre le circuit alimentant le contacteur de fonctionnement synchrone et dont l'un au moins de ces contacts est temporisé à la fermeture .

6°) - Dispositif selon la revendication 4,

Caractérisé par le fait que le moyen assurant le réglage automatique de la vitesse de l'organe moteur de telle manière que la vitesse de la génératrice soit automatiquement ramenée à la vitesse de synchronisme aussitôt que son fonctionnement synchrone est nécessaire et passe automatiquement d'une vitesse proche du synchronisme, indispensable pour l'accrochage au réseau, pour monter ensuite à une vitesse supérieure au synchronisme et correspondant au glissement maximum pour permettre à la génératrice de développer sa pleine puissance lorsque le fonctionnement asynchrone est automatiquement commandé, est un dispositif électro-mécanique permettant de modifier automatiquement, pour une même charge de l'installation, les positions relatives du régulateur mécanique de l'organe moteur et du système de contrôle de la montée en puissance dudit organe moteur que ledit régulateur commande (pompe d'injection quand il s'agit d'un moteur Diesel, aubages directeurs quand il s'agit d'une turbine hydraulique, par exemple).

7°) - Dispositif selon la revendication 6,

Caractérisé par le fait que le dispositif électro-mécanique permettant de modifier automatiquement, pour une même charge de l'installation, les positions relatives du régulateur mécanique d'un moteur Diesel par exemple et de la pompe d'injection que ledit régulateur commande est un organe moteur de nature électromagnétique provoquant la modification de longueur de la tringle reliant ledit régulateur à ladite pompe d'injection, ladite tringle pouvant ainsi être automatiquement allongée d'une valeur prédéterminée et constante pour passer par exemple de la vitesse de synchronisme à la vitesse de fonctionnement asynchrone et être ramenée automatiquement dans sa position la plus courte correspondant à la vitesse de synchronisme de la génératrice, soit en vue du fonctionnement synchrone, soit en vue d'accrocher la génératrice au réseau lors du démarrage dans le mode de fonctionnement asynchrone.

8°) - Dispositif selon la revendication 7,

Caractérisé par le fait que l'organe moteur de nature électromagnétique provoquant la modification de longueur de la tringle reliant le régulateur du moteur Diesel par exemple à sa pompe d'injection, dans le but de modifier, pour une même charge de l'installation, les positions relatives de ces deux éléments est une bobine d'induction alimentée par une source d'énergie électrique sous le contrôle de deux contacts auxiliaires dépendant l'un du contacteur commandant le fonctionnement asynchrone, l'autre du contacteur-disjoncteur commandant la liaison de la génératrice à l'installation de telle manière que ladite bobine d'induction ne soit ali-

mentée que dans le cas où ces deux contacts auxiliaires sont fermés pour correspondre au fonctionnement asynchrone . Ladite bobine d'induction est portée par un fourreau amagnétique intercalé sur la barre reliant le régulateur du Diesel à sa pompe d'injection, ladite barre étant dans ce cas formée de deux tronçons amagnétiques, l'un solidaire dudit fourreau en position réglable, l'autre pouvant coulisser librement dans ledit fourreau selon un mouvement amorti à l'allongement par un amortisseur (pneumatique par exemple) et portant à son extrémité une masse magnétique pouvant se déplacer dans le champ magnétique de ladite bobine située sur ledit fourreau de telle manière que la position de ladite masse magnétique au centre du champ de ladite bobine corresponde à la position la plus longue de la tringle reliant le régulateur du Diesel à sa pompe d'injection. Une butée, en matériau magnétique, située à l'intérieur du fourreau et solidaire de celui-ci de façon réglable, assure un appui positif à la masse mobile lorsque celle-ci est soumise au champ magnétique de la bobine d'induction . Ladite butée associée à ladite masse mobile, lorsqu'elles sont en contact l'une de l'autre, ferme le champ magnétique créé par la bobine au sein de l'enveloppe en matériau magnétique de ladite bobine .

9°) - Dispositif selon la revendication 7,

Caractérisé par le fait que l'organe moteur de nature électromagnétique provoquant la modification de longueur de la tringle reliant le régulateur du moteur Diesel à sa pompe d'injection, dans le but de modifier, pour une même charge de l'installation, les positions relatives de ces deux éléments est un servo-moteur électrique pouvant être alimenté par une source d'énergie indépendante du réseau et de l'installation . Ledit moteur est porté par un fourreau cylindrique traversé en son centre par l'un des tronçons de ladite tringle et lié à elle dans le sens de la rotation , mais pouvant coulisser librement sur elle longitudinalement sous l'effet d'un ressort de rappel, ledit tronçon de tringle portant à son extrémité, à l'intérieur dudit fourreau, un dispositif concourant avec une came à dent de loup solidaire de l'autre tronçon de la tringle et qui prend appui sur ledit fourreau à l'intérieur duquel elle peut tourner librement sous l'effet dudit servo-moteur auquel elle est reliée mécaniquement provoquant successivement par sa rotation angulairement contrôlée l'allongement ou le raccourcissement de ladite tringle de liaison .

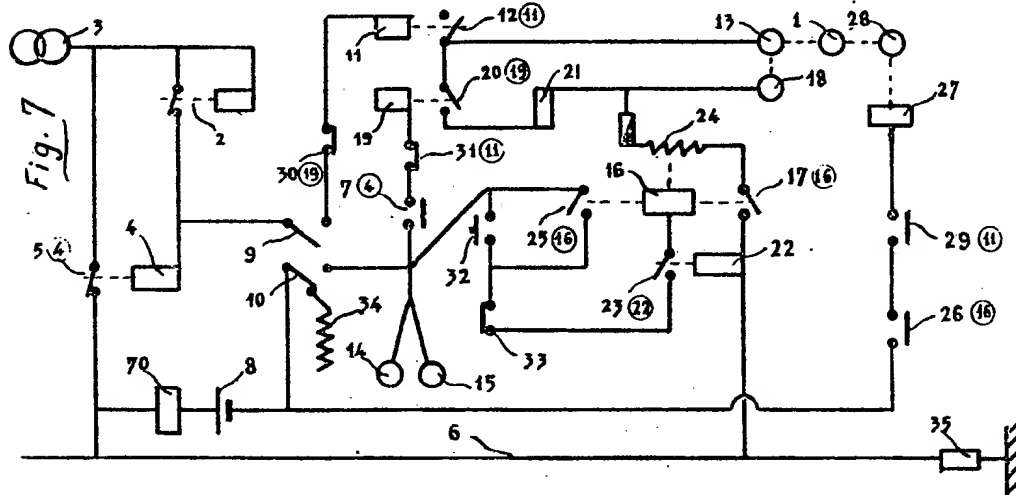
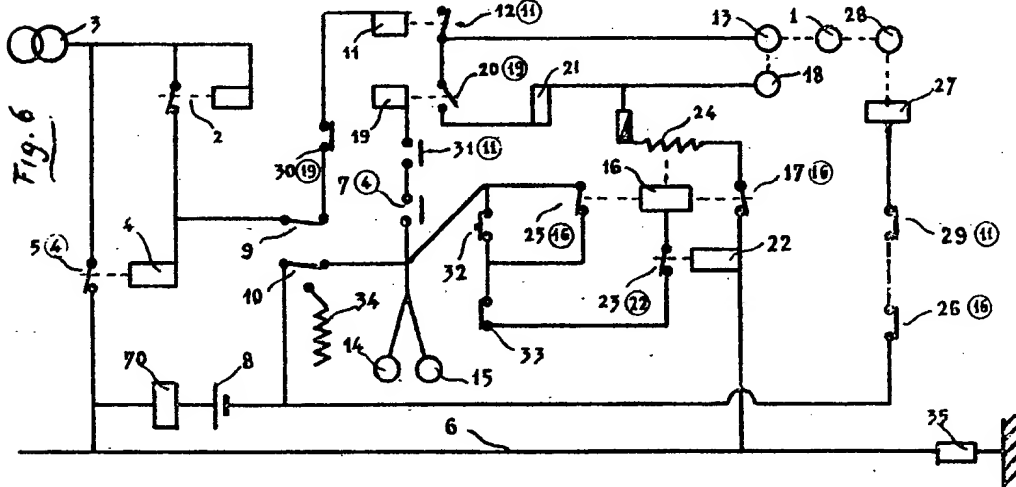
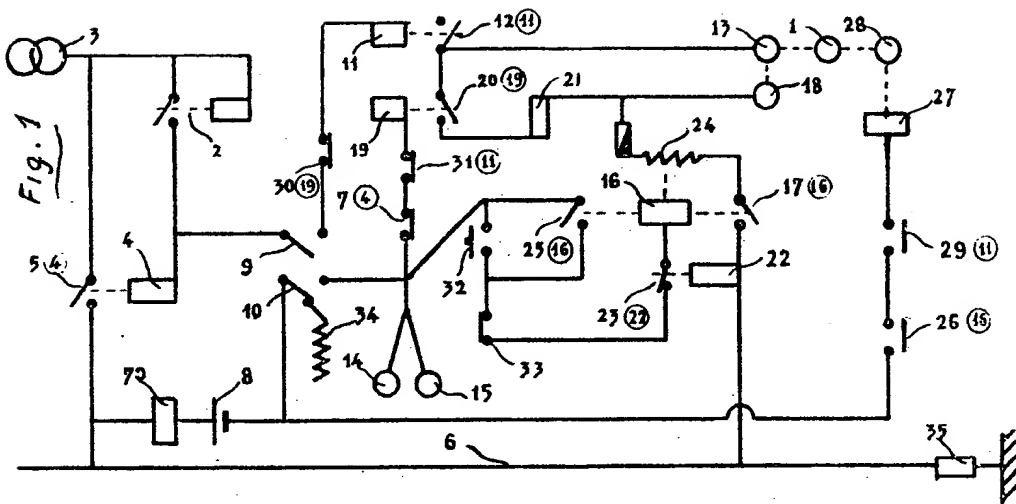
Une came circulaire portée par le tronçon mobile de la tringle et portant deux encoches diamétralement opposées commande deux micro-contacts qui contrôlent la marche du servo-moteur, lesdits micro-contacts occupant autour de ladite came une position angulaire telle qu'ils provoquent successivement la rotation contrôlée du servo-moteur , donc

de la came dent de loup, d'une valeur angulaire convenable pour amener successivement et de façon déterminée les deux tronçons de tringle ainsi reliés face à face en leur position la plus éloignée ou leur position la plus rapprochée . Ces positions remarquables de la barre de liaison commandées par lesdits micro-contacts sont asservies aux modes de fonctionnement, synchrone ou asynchrone, de la génératrice par le fait que les micro-contacts montés en série sur l'alimentation du servo-moteur sont chacun montés en parallèle avec l'un des contacts auxiliaires de chacun des contacteurs de fonctionnement synchrone et asynchrone de telle manière que l'alimentation dudit servo-moteur soit alternativement obtenue à travers l'un des microcontacts et celui desdits contacts auxiliaires dépendant du contacteur commandant la fonction prochaine de la génératrice , (par exemple à travers l'un des micro-contacts et le contact auxiliaire dépendant du contacteur commandant la fonction asynchrone pour obtenir la position correcte du régulateur pour ledit fonctionnement asynchrone , et à travers les éléments symétriques pour l'autre mode de fonctionnement) . Le circuit particulier d'alimentation du servo-moteur comporte en outre deux contacts auxiliaires à ouverture inverse (l'un en parallèle, l'autre en série par rapport au micro-contact situé en amont du circuit d'alimentation du servo-moteur) lesdits contacts auxiliaires à ouvertures inverses dépendant tous deux du contacteur-disjoncteur qui contrôle le branchement de la génératrice avec l'installation . Un contact auxiliaire dépendant du contacteur asynchrone est aussi monté sur le circuit shuntant ledit micro-contact d'entrée lorsque le servo-moteur est alimenté par une source d'énergie distincte du réseau et de l'installation .

10°) - Dispositif selon la revendication 6,

Caractérisé par le fait que le dispositif électro-mécanique permettant de modifier automatiquement , pour une même charge de l'installation, les positions relatives du régulateur mécanique d'une turbine hydraulique et des aubages directeurs commandant ladite turbine, est un servo-moteur électrique provoquant le déplacement le long de son axe de rotation dudit régulateur de telle manière que le tiroir de distribution de la pression hydraulique lié audit régulateur et qui commande les aubages soit déplacé dans le sens convenable pour provoquer la régulation de la vitesse de la turbine indépendamment de la charge de l'installation au moment considéré ; ledit servo-moteur provoquant le déplacement du régulateur selon son axe par l'intermédiaire d'un couple à vis sans fin qui commande le déplacement longitudinal du palier dudit régulateur . Le servo-moteur reçoit lui-même les ordres correspondant à la marche synchrone ou à la marche asynchrone plus rapide par l'intermédiaire d'un ensemble de circuits parti-

culiers qui comportent des dispositifs de commande pouvant provoquer sa rotation dans l'un ou l'autre sens de façon à amener ledit palier supportant son axe à sa position haute correspondant au fonctionnement synchrone ou le ramener à sa position basse correspondant à la position asynchrone plus rapide . Lesdits dispositifs de commande alternés du servo-moteur sont de deux ordres : l'un , manuel, est constitué par deux boutons - poussoirs commandant chacun un sens de rotation du servo-moteur, et qui peuvent être alimentés alternativement par le réseau ou directement par la génératrice sous le contrôle de contacts auxiliaires des deux contacteurs de marche synchrone et asynchrone pour satisfaire à ces deux conditions de fonctionnement ; l'autre dispositif de commande du servo-moteur est automatique et comporte deux jeux de deux contacts (" plus vite " et " moins vite ") dont l'un est lié au niveau de l'eau dans la chambre amont de la turbine et est alimenté par le réseau pour contrôler le fonctionnement asynchrone de la génératrice sous la dépendance du contacteur asynchrone, l'autre est lié à un détecteur de vitesse chargé de maintenir constante la vitesse de synchronisation dans des limites de $\pm 2\%$ au plus , ce dernier jeu étant alimenté directement par la génératrice , sous le contrôle du contacteur synchrone . Un relais d'impulsion reçoit les ordres de ces derniers jeux de contacts et les transmet au moteur par impulsions successives pour éviter toute interférence avec les variations de vitesse dues à la charge . Ce dispositif comporte une première sécurité qui consiste en deux contacts auxiliaires dépendant des boutons-poussoirs suscités, et inverses de ceux-ci, chargés d'isoler les commandes automatiques du servo-moteur qui pourraient transmettre des ordres contraires à ceux imposés par la commande manuelle considérée . Enfin deux contacts-fin-de-course constituent une sécurité nécessaire pour le fonctionnement alterné et limité du servo-moteur et du couple à vis sans fin qu'il commande .



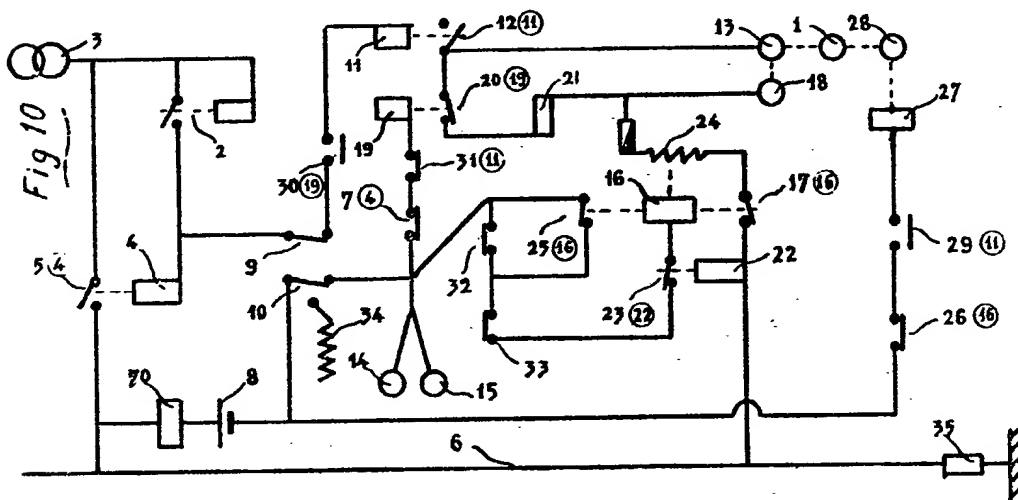
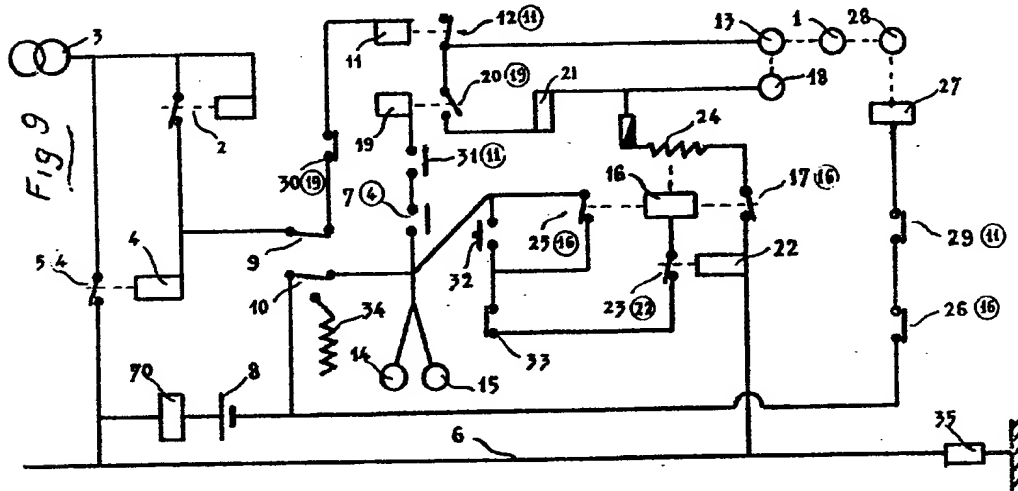
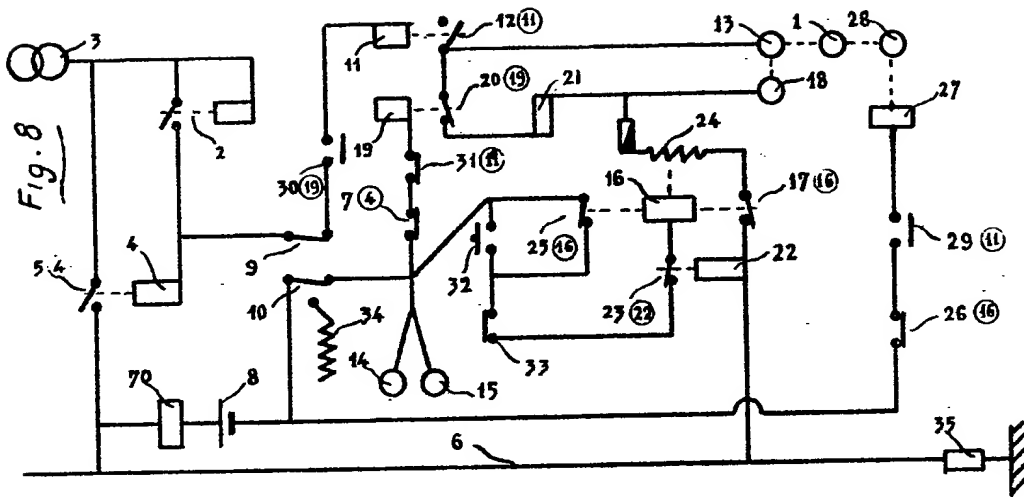


Fig. 2

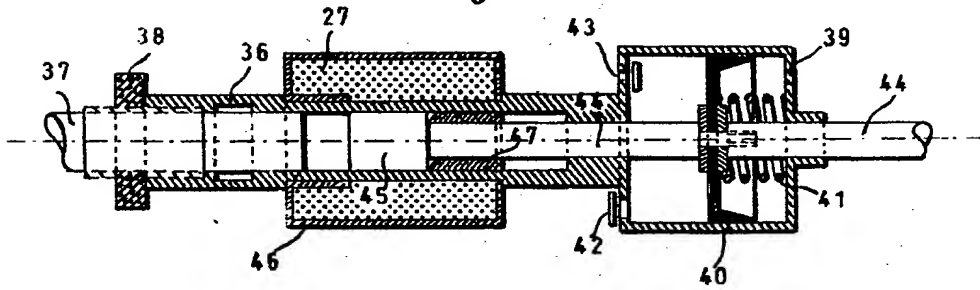


Fig. 3

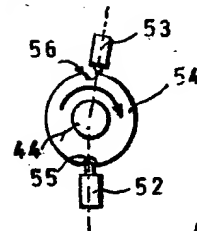
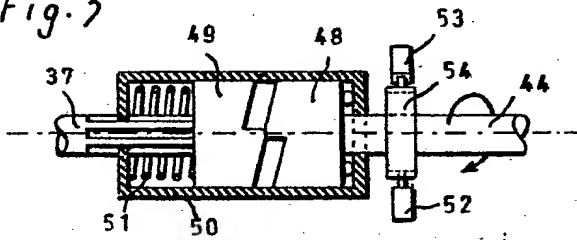


Fig. 5

Fig. 4

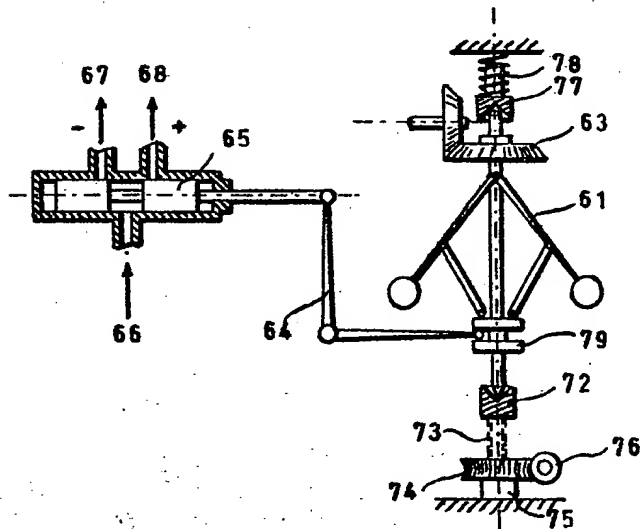
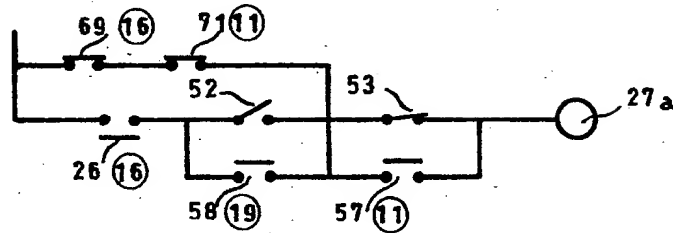


Fig. 19

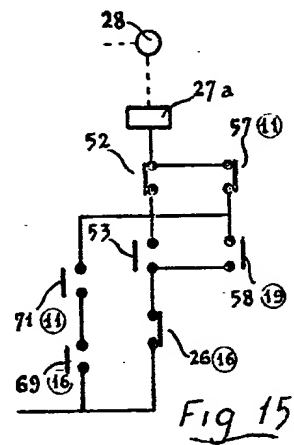
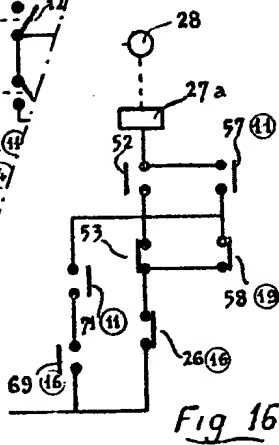
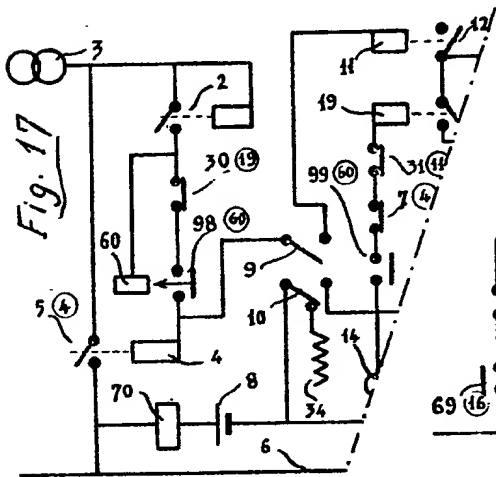
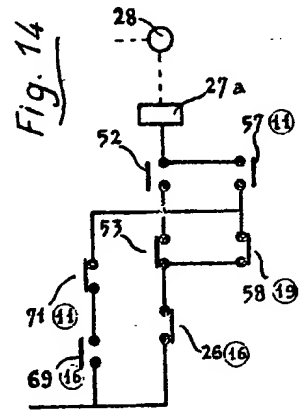
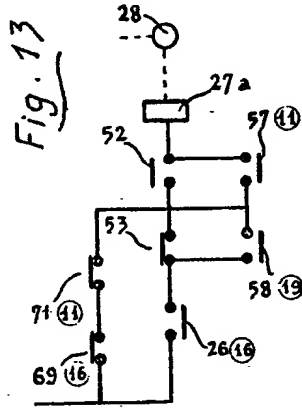
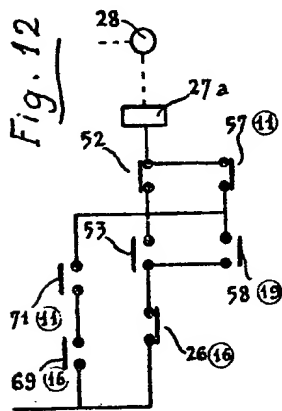
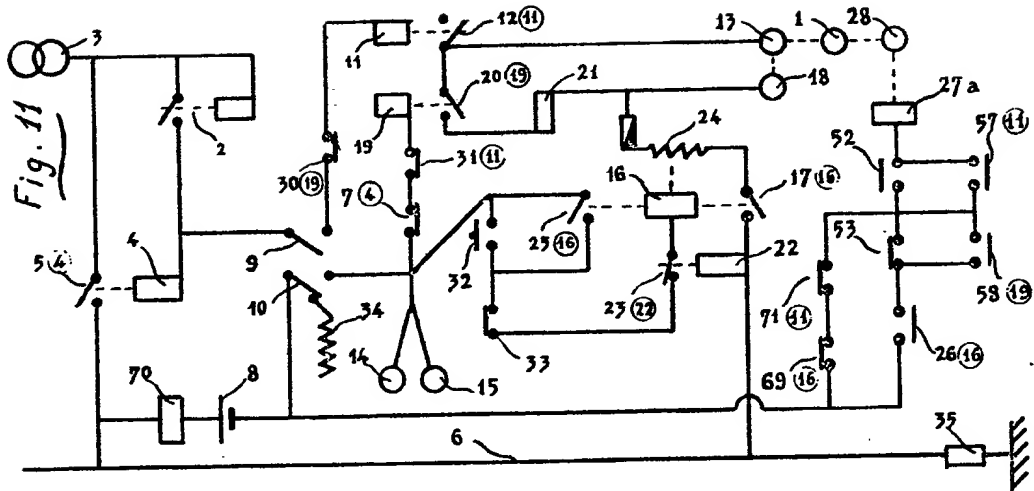
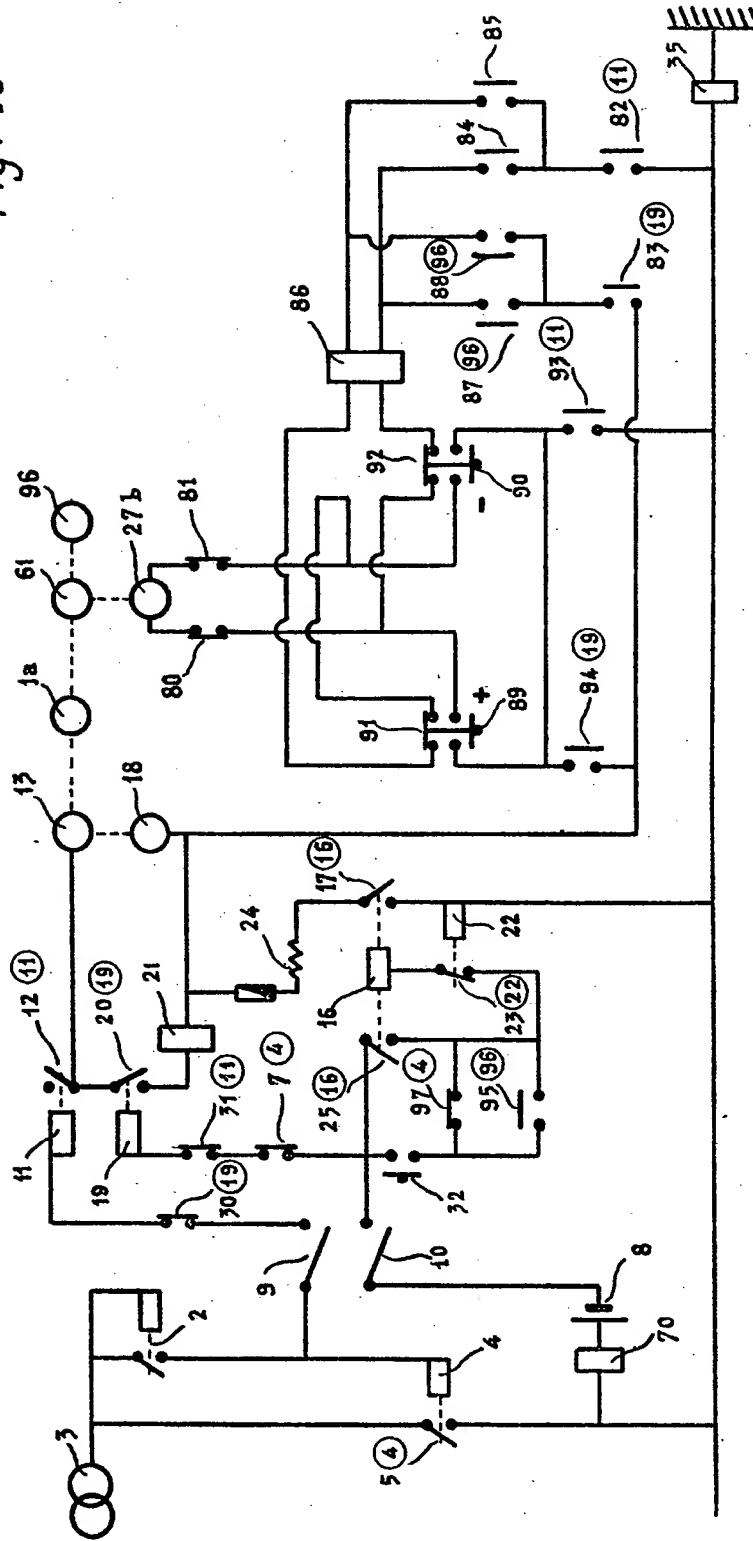


Fig. 18



DERWENT-ACC-NO: 1975-C0659W
DERWENT-WEEK: 197508
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Emergency diesel generator set - sync.-async. mode
switching using
suitable placed relays and contactors

PATENT-ASSIGNEE: E M R CORBINEAU[CORBI]

PRIORITY-DATA: 1973FR-0016405 (May 2, 1973)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
FR 2228314 A	January 3, 1975	N/A
000	N/A	

INT-CL (IPC): H02J003/38; H02J009/00 ; H02P009/04

ABSTRACTED-PUB-NO: FR 2228314A

BASIC-ABSTRACT: The emergency supply generator and control system consists of a diesel engine driving a generator coupled to the 220V 50Hz mains network. Failure of the mains network is detected by the absence of voltage or frequency and initiates generator switch-over from synchronous to asynchronous operation. When the supply returns, the generator is switched automatically back to synchronous operation. The switch over is achieved using a series of interdependent relays and contactors, and may also be carried out manually. The low voltage supply is obtained from a battery charged from the mains network.

TITLE-TERMS:

EMERGENCY DIESEL GENERATOR SET SYNCHRONOUS ASYNCHRONOUS
MODE SWITCH 228314A
SUIT PLACE RELAY CONTACT

DERWENT-CLASS: X12 X13 X22